

① 7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-206479

(P2003-206479A)

(43) 公開日 平成15年7月22日 (2003.7.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 0 9 K 5/16		A 6 1 F 7/08	3 3 4 R 4 C 0 9 9
A 6 1 F 7/08	3 3 4	C 0 9 K 5/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-7195(P2002-7195)	(71) 出願人	000000918 花王株式会社 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号
(22) 出願日	平成14年1月16日 (2002.1.16)	(72) 発明者	石川 雅隆 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社 社研究所内
		(72) 発明者	熊本 吉晃 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社 社研究所内
		(74) 代理人	100076532 弁理士 羽鳥 修 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発熱成形体

(57) 【要約】

【課題】 機械的強度が高く、取り扱い易い発熱成形体を提供すること。

【解決手段】 少なくとも被酸化性金属粉末、電解質、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む発熱成形体である。その内部に前記熱可塑性繊維どうしが融着した網目構造を有している。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも被酸化性金属粉末、電解質、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む発熱成形体であって、その内部に前記熱可塑性繊維どうしが融着した網目構造を有している発熱成形体。

【請求項2】 バルブ繊維を含んでいる請求項1記載の発熱成形体。

【請求項3】 少なくとも被酸化性金属粉末、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む原料組成物から抄紙工程中間成形体を抄紙し、次いで該中間成形体を前記熱可塑性繊維の熔融温度以上に加熱して該熱可塑性繊維どうしを融着させてその網目構造を形成した後に、該中間成形体に電解質を含有させる発熱成形体の製造方法。

【請求項4】 前記中間成形体に、前記電解質の電解液を含浸させる請求項3記載の発熱成形体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気中の酸素と被酸化性金属粉末との酸化反応に伴う発熱を利用した発熱成形体及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】空気中の酸素と被酸化性金属粉末との酸化反応に伴う発熱を利用した発熱成形体の製造方法に関する従来技術としては、例えば、特開平1-201253号公報に記載の技術が知られている。

【0003】この技術は、水に繊維状物質を懸濁させ、これに鉄粉等の被酸化性金属、保水剤として活性炭、反応助剤として電解質等を加えて原料スラリーとし、該原料スラリーから抄紙して吸引脱水後、プレス加工によって含水率が5～65wt%のシート状に脱水成形して発熱成形体を製造するようにしたものである。

【0004】このため、得られる発熱成形体は、各組成物間の結合が弱く、機械的強度が低いものであり、その後の加工等が必要な場合にはその取り扱いが辛いものであった。

【0005】従って、本発明の目的は、機械的強度が高く取り扱い易い発熱成形体及びその製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも被酸化性金属粉末、電解質、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む発熱成形体であって、その内部に前記熱可塑性繊維どうしが融着した網目構造を有している発熱成形体を提供することにより、前記目的を達成したものである。

【0007】また、本発明は、少なくとも被酸化性金属粉末、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む原料組成物から抄紙工程中間成形体を抄紙し、次いで該中間成形体を前記熱可塑性繊維の熔融温度以上に加熱して該熱可塑性繊維どうしを融着させてその網目構造を形成した後

に、該中間成形体に電解質を含有させる発熱成形体の製造方法を提供することにより、前記目的を達成したものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。

【0009】本発明の発熱成形体は、少なくとも被酸化性金属粉末、電解質、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含んでいる。

【0010】前記被酸化性金属粉末には、従来からこの種の発熱成形体に通常用いられている被酸化性金属粉末を特に制限無く用いることができる。該被酸化性金属粉末としては、例えば、鉄粉、アルミニウム粉、亜鉛粉、マンガ粉、マグネシウム粉、カルシウム粉等が挙げられ、これらの中でも取り扱い性、安全性、製造コストの点から鉄粉が好ましく用いられる。該被酸化性金属粉末には、前記熱可塑性繊維や後述の繊維状物への定着性、反応のコントロールが良好なことから粒径（以下、粒径というときには、粉末の形態における最大長さをいう。）が0.1～300μmのものをを用いることが好ましく、粒径が0.1～150μmものを50重量%以上含有するものをを用いることがより好ましい。

【0011】水を除いた前記発熱成形体中の前記被酸化性金属粉末の配合量は、10～90重量%であることが好ましく、30～80重量%であることがより好ましい。10重量%未満であると、得られる発熱成形体の温度が、人が指先等で触って熱く感じる程度以上に上昇しない場合があり、90重量%を超えると、得られる発熱成形体の表面に被酸化性金属粉末等の酸化皮膜が形成されて通気性が損なわれ、その結果発熱成形体内部まで反応が起こりにくくなって発熱温度が上がらなくなったり、発熱時間が短くなる場合がある。また、シート形状の発熱成形体を形成する熱可塑性繊維や後述の繊維状物、接着成分が減少するため、曲げ強度や引張強度等の機械的強度が低下する場合がある。

【0012】前記電解質には、従来からこの種の発熱成形体に通常用いられている電解質を特に制限なく用いることができる。該電解質としては、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、又は重金属の硫酸塩、炭酸塩、塩化物若しくは水酸化物等が挙げられる。そしてこれらの中でも、導電性、化学的安定性、生産コストに優れる点から塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化鉄（第1、第2）等の各種塩化物が好ましく用いられる。

【0013】前記発熱成形体中の前記電解質の配合量は、得られる発熱成形体中の水重量比で0.5～30重量%であることが好ましく、3～25重量%であることがより好ましい。0.5重量%未満であると、得られる発熱成形体の酸化反応が抑制される場合があり、30重量%を超えると余分な電解質が析出し、得られる発熱成

形体の通気性が損なわれる場合がある。

【0014】前記保水剤には、従来からこの種の発熱成形体に通常用いられている保水剤を特に制限無く用いることができる。該保水剤は、水分保持剤として働く他に、被酸化性金属粉末への酸素保持／供給剤としての機能も有している。該保水剤としては、例えば、活性炭（椰子殻炭、木炭粉、曆青炭、泥炭、亜炭）、カーボンブラック、アセチレンブラック、黒鉛、ゼオライト、バーライト、パーミキュライト、シリカ等が挙げられ、これらの中でも保水能、酸素供給能、触媒能を有する点から活性炭が好ましく用いられる。該保水剤には、被酸化性金属粉末との有効な接触状態を形成できる点から粒径が0.1～500μmのものをを用いることが好ましく、0.1～200μmのものを50重量%以上含有するものをを用いることがより好ましい。

【0015】前記発熱成形体中から水分を除いた前記保水剤の配合量は、0.5～60重量%であることが好ましく、1～50重量%であることがより好ましい。0.5重量%未満であると、被酸化性金属粉末が酸化反応により人体温度以上に温度上昇する程度に反応を持続させるために必要な水分を得られる発熱成形体中に蓄積できない場合があり、60重量%を超えると、得られる発熱成形体の発熱量に対する熱容量が大きくなり、発熱温度上昇が小さくなり、人が温かいと体感できない場合がある。

【0016】前記熱可塑性繊維には、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエステル、塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール若しくは酢酸ビニル又はこれらの共重合体若しくは変性体等の単繊維、又はこれらの樹脂成分を鞘部に有する芯鞘構造の複合繊維を用いることができる。そしてこれらの中でも、繊維どうしの接着強度、繊維どうしの融着による三次元の網目構造のつくり易さ、パルプ繊維の発火点よりも融点が高いことの点からポリオレフィン、変性ポリエステルが好ましく用いられる。該熱可塑性繊維は、その太さが0.1～100texのものをを用いることが好ましく、0.5～50texのものをを用いることがより好ましい。該熱可塑性繊維の線径が細すぎると繊維自体の機械的強度が低くなるため、得られる発熱成形体の機械的強度が低くなる場合があり、太すぎると三次元網目構造を形成するために必要な繊維の量が多くなり、成形する際に熱可塑性繊維が溶融して周辺の被酸化性金属粉末の表面を覆ってしまい、得られる発熱成形体の発熱性を低下させる場合がある。該熱可塑性繊維には、平均繊維長が0.1～100mmのものをを用いることが好ましく、1～50mmのものをを用いることがより好ましい。繊維長が短すぎると、熱可塑性繊維どうしが接触し辛くなるため、熱可塑性繊維どうしが互いに溶融接合されず、発熱成形体の機械的強度が十分に得られない場合があり、繊維長が長

すぎると、得られる発熱成形体中において熱可塑性繊維が均一に分散しづらくなり、発熱成形体の機械的強度が低下する場合がある。

【0017】前記発熱成形体中の前記熱可塑性繊維の配合量は、0.1～50重量%であることが好ましく、0.5～30重量%であることがより好ましい。該熱可塑性繊維の配合量が0.1重量%未満であると、熱可塑性繊維どうしが接触し辛くなるため、熱可塑性繊維どうしが互いに溶融接合されず、発熱成形体の機械的強度が十分に得られない場合があり、50重量%を超えると、溶融した熱可塑性繊維によって多くの被酸化性金属粉末等（発熱させる粉末）の表面が覆われてしまい、酸化反応が阻害され、得られる発熱成形体の発熱性が低下する場合がある。

【0018】本発明の発熱成形体は、その内部に前記熱可塑性繊維どうしが融着した網目構造を有している。成形体内部にこのような繊維成形体どうしが融着した網目構造を有していることでその機械的強度が高められる。また、該熱可塑性繊維表面への前記被酸化性金属粉末、前記保水剤、後述の繊維状物等の付着及びこれらが該網目構造内に保持されることによりその脱落が抑えられることに加えて、該網目構造内に保持された該被酸化性金属粉末、該保水剤、該繊維状物が、当該熱可塑性繊維表面に付着した該被酸化性金属粉末、該保水剤、該繊維状物によってもその脱落が抑えられる。該網目構造は、3次元構造を有している。該網目構造とは、熱可塑性繊維の大部分がその表面の少なくとも2点以上で他の熱可塑性繊維と結合している状態をいう。

【0019】前記発熱成形体には、前記熱可塑性繊維に加えて、以下に示す天然又は合成繊維状物を含ませることが好ましい。該繊維状物を含ませることにより、その表面及び前記熱可塑性繊維と該繊維状物との絡み合いにより生じる隙間に、前記被酸化性金属粉末、前記保水剤を保持させてその脱落を抑えることができるとともに、熱可塑性繊維の表面に前記被酸化性金属粉末、前記保水剤を物理的結合、電気的結合により定着させることにより、二重の脱落防止効果を得ることができる。該繊維状物としては、例えば、天然繊維状物としては植物繊維（コットン、カボック、木材パルプ、非木材パルプ、落花生たんばく繊維、とうもろこしたんばく繊維、大豆たんばく繊維、マンナン繊維、ゴム繊維、麻、マニラ麻、サイザル麻、ニュージーランド麻、羅布麻、椰子、いぐさ、麦わら等）、動物繊維（羊毛、やぎ毛、モヘア、カシミア、アルカバ、アンゴラ、キャメル、ビキューナ、シルク、羽毛、ダウン、フェザー、アルギン繊維、キチン繊維、ガゼイン繊維等）、鉱物繊維（石棉等）が挙げられ、合成繊維状物としては、例えば、半合成繊維（アセテート、トリアセテート、酸化アセテート、プロミックス、塩化ゴム、塩酸ゴム等）、金属繊維、炭素繊維、ガラス繊維等が挙げられる。また、これらの回収再利用

品を用いることもできる。そして、これらの中でも、前記原料組成物に含まれる粉末との定着性、得られる発熱成形体の柔軟性、空隙の存在からくる酸素透過性、製造コスト等の点から、木材パルプ、コットンが好ましく用いられる。該繊維状物には、平均繊維長が0.1～50mmのものをを用いることが好ましく、0.2～20mmのものをを用いることがより好ましい。繊維長が短すぎると得られる発熱成形体の曲げ強度や引張強度等の機械的強度が十分に確保できない場合があり、繊維長が長すぎると発熱成形体中に該繊維状物が均一に分散しづらくなり、一様な機械的強度が得られなくなる場合がある。

【0020】前記発熱成形体中の前記繊維状物の配合量は、2～80重量%であることが好ましく、5～50重量%であることがより好ましい。2重量%未満であると、被酸化性金属粉末、保水剤の脱落防止効果が低下する場合があり、80重量%を超えると、発熱成形体の発熱量に対する熱容量が大きくなり、温度上昇が小さくなる場合がある。

【0021】また、前記発熱成形体は、その抄造に際し、必要に応じ、サイズ剤、着色剤、紙力増強剤、歩留向上剤、填料、増粘剤、pHコントロール剤、嵩高剤等の紙の抄造の際に通常用いられる添加物を特に制限無く添加することができる。該原料組成物中の該添加物の配合量は、添加する添加物に応じて適宜設定することができる。

【0022】本発明の発熱成形体は、含水率（重量含水率、以下同じ。）が5～70%であることが好ましく、10～60%であることがより好ましい。含水率が5%未満であると酸化反応を持続するために必要な水分が確保できず、酸化反応が途中で終了してしまう場合があり、含水率が70%を超えると発熱成形体の発熱量に対する熱容量が大きくなり、発熱温度上昇が小さくなる場合がある。

【0023】本発明の発熱成形体は、後述する実施例の方法で測定される発熱到達温度が30～150℃である。

【0024】本発明の発熱成形体は、その形状に特に制限はなく、例えば、シート状の他、カップ形状、どんぶり形状、ボトル形状等の3次元的な立体形状を有しているものである。そして、例えば、シート状の形状の場合には、後加工が容易である点から厚さが0.1～20mmであることが好ましく、0.2～10mmであることがより好ましい。また、本発明の発熱成形体は、シート状の形状の場合には、その坪量が30～5000であることが好ましく、50～1000g/m<sup>2</sup>であることがより好ましい。

【0025】本発明の発熱成形体は、例えば、シート状の形状の場合には、後述する実施例の方法で測定される坪量300g/m<sup>2</sup>での引張強度が、1.5N以上である。

【0026】次に、本発明の発熱成形体の製造方法の一実施形態について説明する。

【0027】本発明においては、先ず、少なくとも被酸化性金属粉末、保水剤、熱可塑性繊維及び水を含む原料組成物を調製し、該原料組成物から抄紙工程中に中間成形体を抄紙する。該被酸化性金属粉末、該保水剤、該熱可塑性繊維には、前記の発明の発熱成形体に用いられるものをを用いる。また、該原料組成物には、サイズ剤、着色剤、紙力増強剤、歩留向上剤、填料、増粘剤、pHコントロール剤、嵩高剤等の紙の抄造の際に通常用いられる添加物を特に制限無く添加することができる。該原料組成物中の該添加物の配合量は、添加する添加物に応じて適宜設定することができる。

【0028】次に、前記原料組成物を抄紙して所定の形態の中間成形体を成形する。中間成形体の抄紙方法は、シート状、立体形状等の各種形態の成形体の抄紙に用いられる従来の抄紙方法を特に制限無く用いることができる。該抄紙方法としては、例えば、中間成形体をシート状とする場合には、連続抄紙式である円網抄紙機、長網抄紙機、短網抄紙機、ツインワイヤー抄紙機などを用いた抄紙方法、バッチ方式の抄紙方法である手漉法等が挙げられ、中間成形体を立体形状とする場合には、例えば、特許3155522号公報（第2頁4段17行～第4頁8段23行）に記載のいわゆる注入法、例えば、特許3155503号公報（第2頁4段4行～第4頁7段6行）に記載のいわゆるコア抄紙法、例えば、特許3072088号公報（第2頁4段4行～第3頁5段43行）に記載のいわゆる水中貼り合わせ法等が挙げられる。また、抄紙工程においては、成形体の表面にさらに前記繊維状物を漉き合わせることもできる。

【0029】中間成形体は、抄紙後における形態を保つ（保形性）点や、機械的強度を維持する点から、好ましくは含水率（重量含水率、以下同じ。）が70%以下、より好ましくは60%以下となるまで脱水させることが好ましい。中間成形体の脱水方法は、当該中間成形体の形態や抄紙方法に応じて適宜選択することができる。該脱水方法としては、例えば、該中間成形体がシート状の成形体の場合には、吸引による脱水のほか、加圧空気を吹き付けて脱水する方法、加圧ロールや加圧板で加圧して脱水する方法等が挙げられ、また、該中間成形体が抄紙型を用いて得られる成形体の場合には、抄紙型内に抄紙された中間成形体に加圧空気を吹き付けて脱水する方法、抄紙型内に抄紙された中間成形体を抄紙型の内面に押圧して脱水する方法等の脱水方法が挙げられる。

【0030】本発明においては、前記熱可塑性繊維を含有する中間成形体を該熱可塑性繊維の熔融温度以上に加熱し、上述のように該熱可塑性繊維の3次元網目構造を形成して中間成形体の機械的強度を高めるとともに、該熱可塑性繊維表面及び該網目構造内に前記被酸化性金属粉末、前記保水剤、前記繊維状物等を保持させてその脱

落を抑える点、前記被酸化性金属粉末（酸化雰囲気下において加熱反応性を有する）を含有する中間成形体を積極的に加熱乾燥させてその水分を分離することにより、短時間で所定の含水率に調整するとともに、製造工程における被酸化性金属粉末の酸化を抑制する点、並びに、乾燥後の前記繊維状物への被酸化性金属粉末の担持力を高めてその脱落を抑える点から、前記中間成形体の抄紙後で後述する電解質を含有させる前（前述の脱水工程を含む場合には、脱水後）に該中間成形体を乾燥させることが好ましい。

【0031】乾燥工程における中間成形体の加熱乾燥温度は、90～300℃であることが好ましく、100～200℃であることがより好ましい。中間成形体の加熱乾燥温度が90℃未満であると、水分の乾燥とともに、被酸化性金属粉末の酸化反応が促進されてしまい、発熱性の低下を引き起こす場合があり、300℃を超えると、保水剤等の性能劣化を招き、発熱成形体の発熱効果が低下する場合がある。

【0032】乾燥後における中間成形体の含水率は、50%以下であることが好ましく、30%以下であることがより好ましい。含水率が50%を超えると、前記熱可塑性繊維どうしの溶融接合が十分になされず、得られる発熱体の機械的強度が十分に得られない場合がある。該中間成形体の乾燥方法は、中間成形体の形態、乾燥前の中間成形体の処理方法、乾燥前の含水率、乾燥後の含水率等に応じて適宜選択することができる。該乾燥方法としては、例えば、加熱構造体（発熱体）との接触、加熱空気や蒸気（過熱蒸気）の吹き付け、真空乾燥、電磁波加熱、通電加熱等の乾燥方法が挙げられる。また、前述の脱水方法と組み合わせて同時に実施することもできる。

【0033】本発明においては、中間成形体の成形は、不活性ガス雰囲気下で行うことが好ましいが、上述のように中間成形体に酸化助剤となる電解質を含有していないので、必要に応じて通常の空気雰囲気下で成形を行うこともできる。このため、製造設備を簡略化することができる。また、必要に応じて、トリミングを施したり、加工処理により形態を変更する等の加工を施すこともできる。

【0034】次に、前記中間成形体に電解質を含有させる。この電解質を含有させる工程は、窒素、アルゴン等の不活性ガス雰囲気下で行うことが好ましい。該中間成形体に含有させる電解質には、従来からこの種の発熱成形体に用いられている通常のを特に制限無く用いることができる。該電解質としては、例えば、前記本発明の発熱成形体に好ましく用いられる電解質が用いられる。

【0035】該中間成形体へ該電解質を含有させる方法は、抄紙後における中間成形体の処理方法、含水率、形態等に応じて適宜設定することができる。該方法として

は、例えば、前記中間成形体に、前記電解質の所定濃度の電解液を含浸させる方法、前記電解質の所定の粒径のものを固体のまま添加して中間成形体に含有させる方法等が挙げられ、これらの中でも、中間成形体に電解質を均一に含有させることができる点、含水率の調整が同時に行える点から、所定濃度の電解液を含浸させる方法が好ましく用いられる。

【0036】上述のように前記電解質をその電解液で前記中間成形体に含浸させる場合、その含浸方法は、中間成形体の形態、含水率に応じて適宜選択することができる。該含浸方法には、該電解液を該中間成形体にスプレー塗工する方法、刷毛等で塗工する方法、該電解液に浸漬する方法、グラビアコート法、リバースコート法、ドクターブレード法等が挙げられ、これらの中でも、電解質を均一に分布でき、簡便で、設備コストも比較的低く済む点からスプレー塗工する方法が好ましい。

【0037】上述のように中間成形体に電解質を含有させた後、必要に応じて含水率を調整、安定化させて発熱成形体とすることができる。そして必要に応じ、トリミング、積層化等を施し、所定の大きさに加工することができる。

【0038】本発明においては、前記原料組成物から抄紙工程で中間成形体を抄紙し、該中間成形体を前記熱可塑性繊維の溶融温度以上に加熱して該熱可塑性繊維どうしを融着させてその網目構造を形成した後に、該中間成形体に電解質を含有させるようにしたので、得られる発熱成形体は、機械的強度が高く、前記被酸化性金属粉末、前記保水剤等の脱落を抑えることができ、取り扱い易いものである。

【0039】また、上述のように、前記原料組成物内に酸化助剤となる電解質が含まれていないので、懸濁液中でのイオン濃度が低くなることによって、当該原料組成物中における被酸化性金属粉末の分散性が良好となる。そして、スラリー調製工程において被酸化性金属粉末と繊維状物とを実質的に接触させることにより、繊維状物の表面に被酸化性金属粉末が均一に定着され、得られる発熱成形体の発熱特性が向上する。

【0040】さらに、発熱成形体に含有させる電解質量及び発熱成形体の含水率を容易に制御することができる。とともに製造工程中における被酸化性金属の酸化を極力抑えることができ、良好な発熱特性を有する発熱成形体を得ることができる。

【0041】このようにして得られた発熱成形体は、さらに、酸素透過性を有する被覆層で被覆することができる。該被覆層は、その全面に酸素透過性を有していてもよく、部分的に酸素透過性を有していてもよい。該被覆層には酸素透過性を有するものであれば特に制限なく用いることができる。該被覆層は、例えば、紙、不織布、多微孔質膜、微細な孔を設けた樹脂フィルム等を積層して設けることができ、また、合成樹脂塗料やエマルショ

ン塗料等を発熱成形体に含ませて設けることもできる。そして、得られた発熱成形体は、使用するまでに酸素と接触するのを避けるため、非酸素透過、非水分透過性の包装袋等に収容されて提供される。

【0042】本発明は、前記実施形態に制限されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更することができる。

【0043】本発明の発熱成形体は、前述のように、予め中間成形体を成形し、該中間成形体に電解質を後添加することにより製造することが好ましいが、前記原料組成物に予め前記電解質を添加したものから成形体を抄紙し、必要に応じ脱水した後、前記熱可塑性繊維の融点以上に加熱乾燥させ、該熱可塑性繊維どうしを融着させてその網目構造を形成して製造することもできる。

【0044】

【実施例】下記実施例1～5及び比較例1又は2のように発熱成形体を作製し、得られた発熱成形体について、下記のように引張強度を測定してその強度を調べた。それらの結果を熱可塑性繊維の配合（重量部）及び含水率とともに表1に示す。

【0045】〔実施例1〕

<原料組成物配合>

被酸化性金属粉末：鉄粉（平均粒径 $4.5\mu\text{m}$ ）、4.5g

熱可塑性繊維：芯鞘構造を有する繊維（芯部：ポリエステル（融点 $200^{\circ}\text{C}$ 以上）、鞘部：変性ポリエステル（融点 $220^{\circ}\text{C}$ ）、平均繊維長 $1.3\text{mm}$ 、平均繊維太さ $2.2\text{d tex}$ ）、0.08g

繊維状物：パルプ繊維（平均繊維長 $1.3\text{mm}$ ）、0.08g

保水剤：活性炭（平均粒径 $40\mu\text{m}$ ）、2.25g

水：蒸留水、500ml

<電解液>

電解質：NaCl

水：蒸留水

電解液濃度：10wt%

<抄紙条件>上記原料組成物からなるスラリーを直径 $170\text{mm}$ のブフナーロートを用いて $100\text{メッシュ}$ の網の上に堆積させた。

<脱水条件>抄紙工程に引き続き、前記ブフナーロートを用いて1分間吸引脱水し、含水率約70%の成形体を

得た。

<乾燥条件>得られた成形体を、温度 $200^{\circ}\text{C}$ 、圧力 $1.96\text{MPa}$ のプレス用金型で60秒間プレスすることにより、前記熱可塑性繊維の3次元網目構造を内部に有するシート状の中間成形体（略乾状態での到達含水率約5%）を得た。

<中間成形体の形態>得られた中間成形体は、厚みが $0.3\sim 0.7\text{mm}$ 、坪量が $250\sim 350\text{g/m}^2$ であった。

【0046】〔実施例2〕実施例1の原料組成物の配合における、熱可塑性繊維の配合量を、0.38g（約5倍）とした以外は、実施例1と同様にして中間成形体を作製した。

【0047】〔実施例3〕実施例1の原料組成物の配合における、熱可塑性繊維の配合量を、0.75g（約10倍）とした以外は、実施例1と同様にして中間成形体を作製した。

【0048】〔実施例4〕実施例3で得られた中間成形体を $140\text{mm}\times 15\text{mm}$ の寸法に裁断し、中間成形体の重量を100重量部とし、電解質含有量60重量部、含水率37.5%となるように窒素雰囲気下で上記電解液を噴霧し含浸させて発熱成形体を作製した。

【0049】〔実施例5〕実施例1の原料組成物の配合における、熱可塑性繊維の配合量を、1.5g（約20倍）とした以外は、実施例1と同様にして中間成形体を作製した。

【0050】〔比較例1〕実施例1の原料組成物の配合を熱可塑性繊維0g、繊維状物0.7gとした以外は、実施例1と同様にして中間成形体を作製した。

【0051】〔比較例2〕乾燥条件を熱可塑性繊維の融点以下（ $80^{\circ}\text{C}$ ）として3次元網目構造を作らなかった以外は、実施例3と同様にして中間成形体を作製し、さらに該中間成形体に実施例4と同様に上記電解液を噴霧し含浸させて発熱成形体を作製した。

【0052】〔引張強度測定〕得られた発熱成形体からJIS-P8113に準じ、長さ $140\text{mm}\times$ 幅 $15\text{mm}$ の試験片を切り出し、引張試験機にチャック間隔 $100\text{mm}$ で装着し、引張速度 $20\text{mm/min}$ で引張最大強度を測定した。

【0053】

【表1】

	熱可塑性繊維含有率 重量部	含水率 %	引張強度 N
実施例 1	1	<2	2.8
実施例 2	5	<2	5.3
実施例 3	10	<2	9.9
実施例 4	10	37	6.4
実施例 5	20	<2	34.8
比較例 1	0	<2	1.0
比較例 2	10	37	1.5

【0054】実施例1～5で得られた中間成形体及び発熱成形体は、2.5～35Nと高い引張強度が得られた。これに対し、比較例1、2で得られた中間成形体及び発熱成形体は、熱可塑性繊維が含有されていないか又は含有されていても繊維どうしの融着による三次元網目\*

\*構造が形成されていないため、その引張強度は、0.5～1.5Nと低いものであった。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、機械的強度が高く、取り扱い易い発熱成形体及びその製造方法が提供される。

---

フロントページの続き

(72)発明者 松井 邦夫  
栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社  
社研究所内

Fターム(参考) 4C099 AA01 JA04 LA15 LA16